

РОЗДІЛ «БІОТЕХНОЛОГІЇ. ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

УДК 631.8

ГУЛЯЄВ В.М., д. т. н., професор
КОРНІЄНКО І.М., к. т. н., доцент
ЛАПА С.О., магістр

Дніпродзержинський державний технічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БАКТЕРІО-МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА НА РІСТ ЖИТА

Вступ. Першими добривами були різні органічні рештки, фекалії тварин, попіл від спалювання рослин тощо. Встановлено [1], що в якості органічного, мінерального, азотно-фосфорного добрива можна використовувати термічно висушений осад стічних вод. Мінеральна частина осадів представлена в основному з'єднаннями кальцію, кремнію, алюмінію та заліза. Однак існують азотфіксуючі мікроорганізми, які здатні харчуватися молекулярним азотом і будувати з нього всю розмаїтість азотовмісних органічних сполук своєї клітини. Ці мікроорганізми вільно живуть у ґрунті або перебувають у симбіозі з рослинами. Азотфіксуючі мікроорганізми обумовлюють підвищення родючості ґрунту, і їхньому вивченню приділяється велика увага. Рациональне використання біологічної фіксації молекулярного азоту дає можливість істотно підвищити врожай і ощадливіше витратити мінеральні азотні добрива. Україна займає одне з провідних місць у світі і має великі експортні можливості щодо мінеральних добрив. Це визначається сировинним фактором – наявністю багатих родовищ калійних солей і фосфоритів. Калійні солі є в Прикарпатті (Калуш, Стебник), а фосфорити – у Донбасі та Придністров'ї.

Місто Дніпродзержинськ відноситься до промислової частини Дніпровського регіону. В ньому зосереджена велика кількість промислових підприємств, які є основними джерелами відходів. З особливою актуальністю постає завдання утилізації зростаючої кількості відходів в промисловості й міського комунального господарства. Відходи міського комунального господарства, зокрема і активний мул (АМ) у містах і населених пунктів породжують масу негараздів у зв'язку з відсутністю їх утилізації. Це питання гостро поставлено з екологічної точки зору для жителів м. Дніпродзержинська, тому що накопичення осадів відпрацьованого мулу продовжується з 1978 року по сьогоднішній день. Це підтверджується відсутністю методів переробки та широкого використання мінеральних добрив, вироблених на Дніпродзержинському заводі мінеральних добрив. З метою покращення стану ґрунтів, підвищення їх родючості проведено дослідження з визначенням оптимальної рецептури добрива, яка б враховувала агротехнічні потреби та проблему утилізації осадів стічних вод.

Постановка задачі. Розробити власну рецептуру бактеріо-органомінерального добрива та перевірити його ефективність на ріст жита.

Предметом дослідження є створення оптимальної рецептури органомінерального добрива з вмістом азотфіксуючих мікроорганізмів (м/о), котрі виділені з ґрунту м. Дніпродзержинська.

Об'єктом дослідження є азотфіксуючі бактерії та біогенні елементи відпрацьованого мулу.

Сутність розробки власної методики проведення експериментів полягає в наступному:

- запропоновано дослідити ефективність використання власної рецептури біоорганічного добрива (виготовлене на основі мікробіологічних складових – азотфіксуючих

бактерій та відпрацьованого мулу) у порівнянні з мінеральними добривами, виготовленими на Заводі мінеральних добрив (м. Дніпродзержинськ);

- рекомендовано використовувати метод обробки мулу під високим тиском під час підготовки відпрацьованого мулу для отримання органо-мінеральних добрив;

- ефективність застосування дослідницьких зразків добрив перевірити на основі вирощування жита в лабораторних умовах шляхом виміру висоти стеблини за певний час експерименту;

- провести математичну обробку результатів дослідів;

- провести економічні підрахунки на основі отриманих даних щодо норм використання біодобрив та мінеральних добрив для умов Дніпровського регіону;

- розробити рекомендації щодо застосування власної рецептури для умов і потреб Дніпровського регіону.

Результати роботи. Для досягнення поставленої мети використано наступні матеріали: ґрунт м. Дніпродзержинська; зерна жита; мінеральні добрива: амофос, карбамід, аміачна селітра, суперфосфат, нітрофоска; осад стічних вод (ОСВ), взятий з очисних споруд м. Дніпродзержинська, мікробіологічне добриво з культурою *Agrobacterium*. Методику проведення експерименту наведено у вигляді блок-схеми на рис.1. У результаті посіву ґрунтової суспензії на елективне агаризоване середовище Ешбі (згідно з методикою) після 48 годин інкубації вивчено зовнішні властивості колоній. Відібрано колонії за наступними морфологічними ознаками: форма кругла; фарбування слабо-бежеве; поверхня колонії гладка; профіль колонії опуклий; за розміром – середня 2-4 мм; край колонії рівний; структура колонії однорідна; за консистенцією колонія слизька (прилипає до петлі). Підтвердження відповідності колоній за морфологічними ознаками відображено на рис.2.

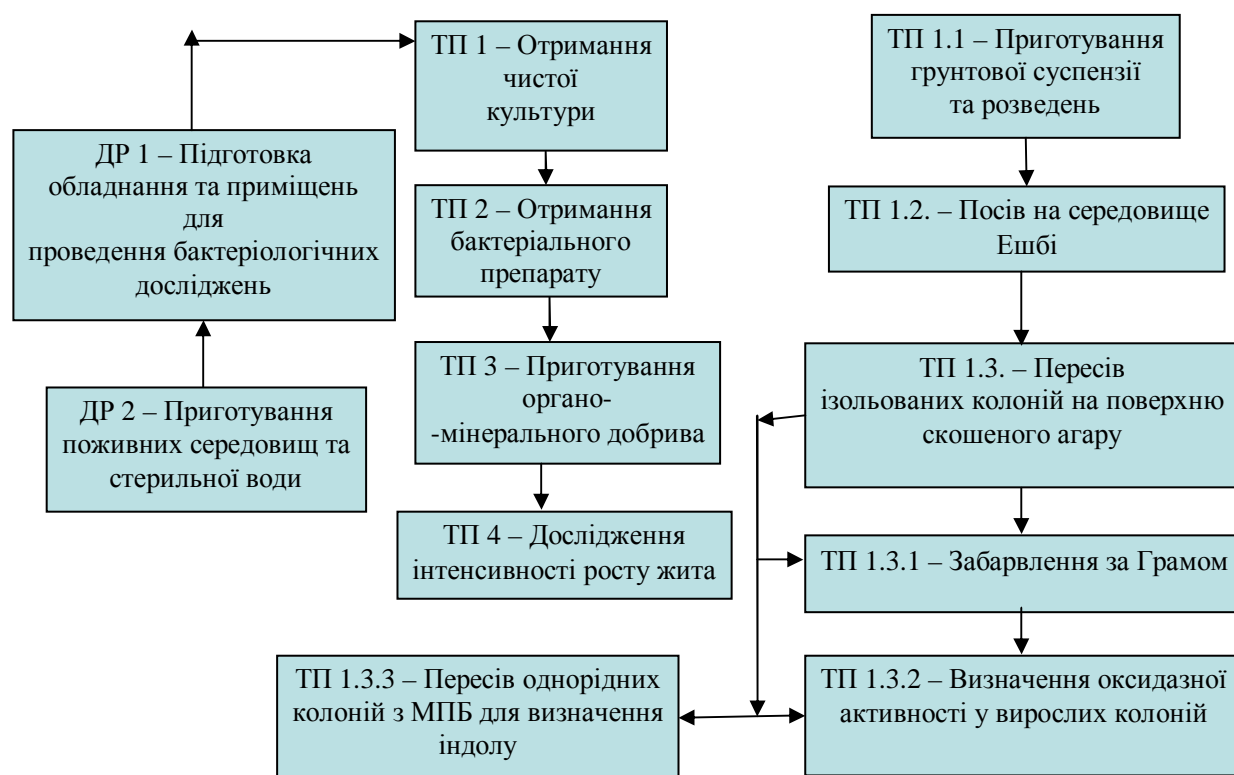
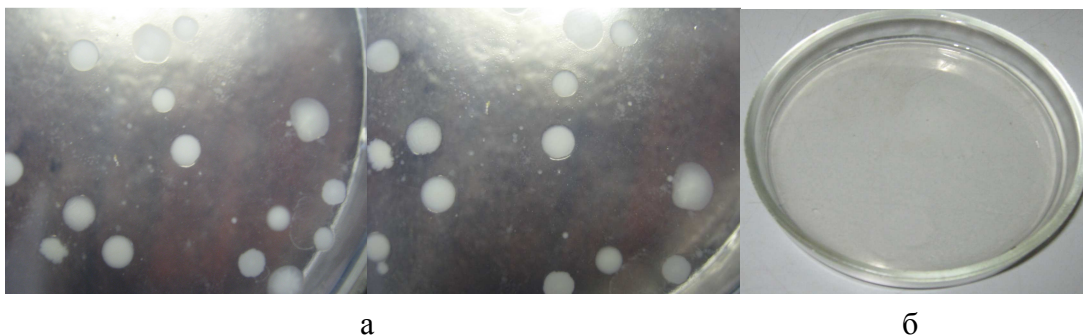


Рисунок 1 – Блок – схема проведення дослідження



а

б

а – ріст колоній на чашках Петрі, б – контрольна чашка Петрі

Рисунок 2 – Морфологія колоній

Методика виділення чистої культури *Agrobacterium* складається з декількох етапів, а саме:

- а) посів досліджуваного матеріалу на елективне середовище Ешбі;
- б) пересів колоній з чашки Петрі на скошений агар (пробірки) на предмет однорідності;
- в) проведення мікроскопічних досліджень (фарбування за Грамом);
- г) визначення оксидазної активності у вирощених колоніях;
- д) посів досліджуваного матеріалу на МПБ з метою подальшого визначення реакції на індол.



а)



б)

а) – косяк, б) – контроль

Рисунок 1.3 – Скошений агар

Для перевірки чистоти вибраної культури виконано пересів колоній з чашки Петрі на скошений агар зигзагоподібним шляхом. Після інкубації культури в термостаті пересвідчилися в чистоті вибраної колонії – характер росту однорідний, про що свідчить рис.3.

Наступним етапом підтвердження чистоти культури є приготування фіксованого препарату за Грамом. Результати мікроскопії свідчать, що всі клітини морфологічно однорідні, грамнегативні (забарвлення фуксину), що продемонстровано на рис.4-6.

Результати ферментатив-

ної активності виділеної культури мають наступні характеристики:

- реакція на оксидазу позитивна, зафіксовано синє забарвлення індикаторного папірця;
- реакція на індол негативна, червоно-малинове індольне кільце не утворилося.

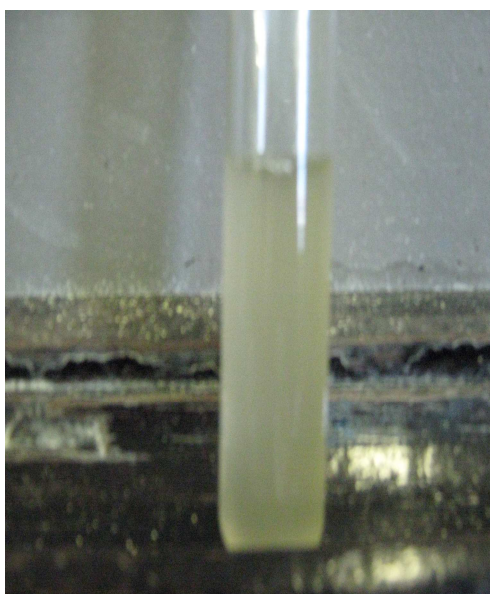
По закінченню досліджень проводили посів зерен жита в ґрунт із застосуванням бактеріо-органомінерального, мікробіологічного добрив та нітрофоски (рис.4.-10). Аналізуючи представлені результати росту жита можна зробити висновок про ефективність застосування власної рецептури бактеріо-органомінерального добрива.



Рисунок 4 – Забарвлення за Грамом



Рисунок 5 – Реакція на оксидазу



а)



б)

а) – дослідження на індол відсутня; б) – реакція відсутня

Рисунок 6 – Реакція на індол



Рисунок 7 – Результат росту жита на бактеріо-органомінеральному добриві



Рисунок 8 – Результати росту жита на рідкому мікробіологічному препараті



Рисунок 9 – Результат росту жита на звичайному ґрунті без добрив



Рисунок 1.10 – Результати росту жита із застосуванням нітрофоски

Висновки. Виходячи з результатів дослідів, можливо розробити рекомендації щодо відновлення ґрунту за рахунок ефективного застосування біотехнологічних підходів. Упровадження розробленої технології одержання бактеріо-орґано-мінерального добрива, до складу якого входить чиста культура роду *Agrobacterium*, оброблена шляхом вакуумування та фільтрації осадів міських стічних вод, дозволить виключити забруднення навколишнього середовища парниковими газами, важкими металами, дренажними стічними водами. Результати проведених експериментів перевірено математичними розрахунками щодо економічної доцільності даної технології. За даними підрахунків можливо стверджувати про доцільність даної технології, так як собівартість виготовленого добрива для гектарної норми складає 118,5 грн. Це в 4,9 і 1,3 рази дешевше, ніж використання існуючої технології виробництва мінеральних добрив – амофосу та нітрофоски.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 2084431 Российская Федерация, C05F11/08. Получение торфонавозного компоста с культурой *Pseudomonas fluorescens* 15 ВСХМ-478 / Юдкин Л.Ю., Ковалев Н.Г., Хотянович А.В., Темнова О.В.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственного использования мелиорированных земель, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии. – № 93044135/13; заявл. 31.08.1993; опубл. 20.07.97., БИ № 8. – 3с.
2. Промышленная микробиология: учебное пособие для вузов / под общ. ред. Егорова Н.С. – М.: Высшая школа, 1989. – 688с.: ил.
3. Зубик С.В. Техноекология. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посібник / Зубик С.В. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 400с.

Надійшла до редколегії 29.04.2013.